

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237831
 (43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/24
 H04L 12/26
 G06F 13/00
 G06F 15/177
 H04L 12/28

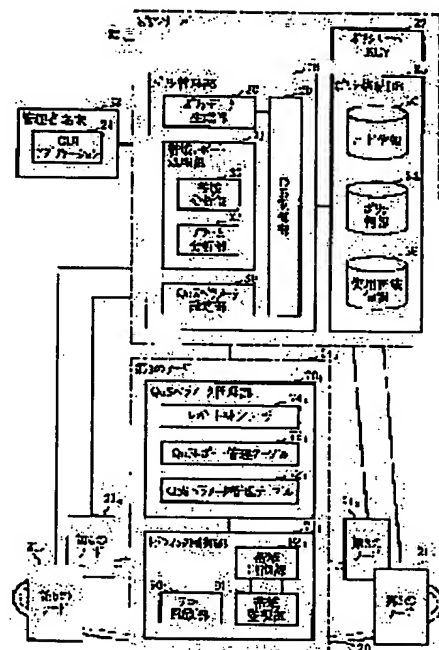
(21)Application number : 2000-046884 (71)Applicant : NEC CORP
 (22)Date of filing : 24.02.2000 (72)Inventor : KURIHARA HIROSHI

(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network management system that can monitor the operating state of a policy in each node according to a set QoS policy so as to warrant the operation of the policy itself.

SOLUTION: A policy server 22 provides a specific policy ID to the QoS policies with respect to 1st-5th nodes 211-215 in a network 20 set via a manager terminal 23 to unifiedly manage them as policy information 34 and sets the QoS policy to each node with a policy server KEY given to the policy server 22 by referencing node information. Each node identifies a flow designated by the QoS policy set to a QoS parameter management table, collects band monitor information for each policy ID to a QoS report management table and transmits band monitor data including the policy ID and the policy server KEY for each prescribed time T1. The policy server 22 allows a band report processing section 31 to analyze the band and the alarm of the band monitor data from each node for each prescribed time T2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.2001
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3620582
 [Date of registration] 26.11.2004
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-237831

(P2001-237831A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/24		G 0 6 F 13/00	3 5 1 N 5 B 0 4 5
12/26		15/177	6 7 0 F 5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 1	H 0 4 L 11/08	5 K 0 3 0
15/177	6 7 0	11/00	3 1 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28		11/20	G 9 A 0 0 1
審査請求 有 請求項の数10 O L (全 18 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-46884(P2000-46884)

(22) 出願日 平成12年2月24日 (2000.2.24)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 栗原 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100083987

弁理士 山内 梅雄

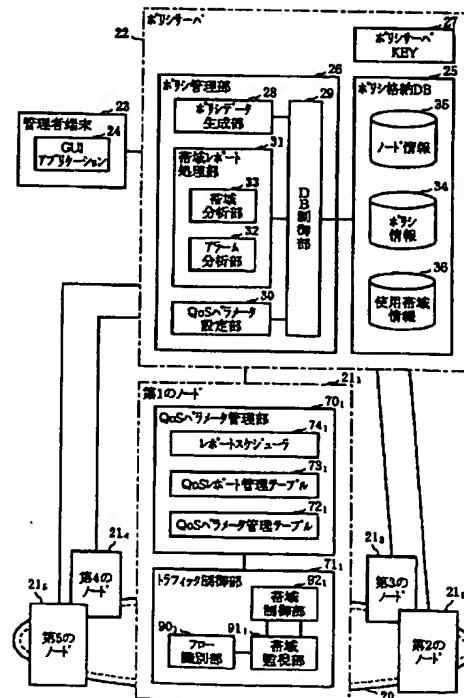
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システム

(57) 【要約】

【課題】 設定されたQoSポリシーにしたがって各ノードにおけるポリシーの運用状況を監視することができ、ポリシーの運用自体を保証するネットワーク管理システムを提供する。

【解決手段】 管理者端末23を介し設定されたネットワーク20内の第1～第5のノード21₁～21₅に対するQoSポリシーを、ポリシーサーバ22がそれぞれ固有のポリシーIDを付与しポリシー情報34として一元管理し、ノード情報35を参照してポリシーサーバ22に付与されているポリシーサーバKEYとともに各ノードに対して設定する。各ノードでは、QoSパラメータ管理テーブルに設定されたQoSポリシーで指定されるフローを識別し、ポリシーIDごとにQoSレポート管理テーブルに帯域監視情報を収集し、一定時間T₁ごとにポリシーIDとポリシーサーバKEYが含まれる帯域監視データを送信させる。ポリシーサーバ22では、帯域レポート処理部31により一定時間T₂ごとに、各ノードからの帯域監視データについて帯域分析とアラーム分析とが行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータを所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によって前記パラメータが設定されたノードから前記パラメータによる運用情報を前記パラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された運用情報に基づいて前記パラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、

前記パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された前記パラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいて前記トラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、前記パラメータごとにこのトラフィック制御手段による運用情報を前記サーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとを具備することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項2】 通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータをそれぞれ固有に付加された識別子と対応付けて記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータをあらかじめ固有に付与されたサーバ識別情報とともに所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によって前記パラメータが設定されたノードから前記パラメータによる運用情報とこのパラメータを識別するための識別子および前記パラメータとともに設定されたサーバ識別情報とを前記パラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された前記識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報とを記憶する運用情報記憶手段と、前記通信品質パラメータ記憶手段に記憶されるパラメータおよび前記パラメータ設定手段で設定された前記サーバ識別情報とがこの運用情報記憶手段に記憶された前記識別子およびサーバ識別情報と一致するか否かにより前記パラメータの設定状況を判別する設定状況判別手段と、前記パラメータの運用情報に基づいて前記パラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、前記パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された前記識別子で識別されるパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいて前記トラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、前記パラメータごとのこのトラフィック制御手段による運用情報を前記管理テーブルで記憶される前記識別子と前記サーバ識別情報とともに前記サーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとを具備することを

特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記分析処理手段は、第1の時間間隔ごとに前記所定の分析処理を行い、前記運用情報通知手段は前記第1の時間間隔より短い第2の時間間隔ごとに前記通知を行うものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載のネットワーク管理システム。

【請求項4】 前記運用情報通知手段が通知する前記パラメータごとの運用情報は、それぞれパラメータで指定された帯域違反が発生したときにセットされるフラグが設けられており、前記分析処理手段は前記フラグがセットされているときアラームを発生するものであることを特徴とする請求項1～請求項3記載のネットワーク管理システム。

【請求項5】 前記分析処理手段は、前記パラメータごとに前記フラグのチェック、帯域違反の頻度、前記運用情報におけるトラフィックデータの順に解析の結果レベル分けされたアラーム情報を生成するものであることを特徴とする請求項4記載のネットワーク管理システム。

【請求項6】 前記分析処理手段は、さらに前記運用情報に基づいて使用帯域状況をグラフ化するものであることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

【請求項7】 前記設定状況判別手段は、さらに前記通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した前記運用情報を取得したか否かにより、前記ノードに対するパラメータの設定状況を判別するものであることを特徴とする請求項2記載のネットワーク管理システム。

【請求項8】 前記通信品質パラメータ記憶手段は、前記パラメータおよび識別子に対応して、あらかじめ前記パラメータごとにアラーム発生通知を行うか否かを決定するためのアラーム通知レベルと、前記アラームレベルを超えたときの通知先を示す通知先情報とが記憶され、前記アラーム情報が生成されたときこの通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたアラーム通知レベルおよび通知先情報とに基づいてアラーム通知を行うアラーム通知制御手段を備えていることを特徴とする請求項5記載のネットワーク管理システム。

【請求項9】 前記サーバはあらかじめ前記ノード間の接続情報としてのリンク情報を記憶するとともに前記ノードは前記リンク情報に対応してリンクごとに帯域情報を前記サーバに通知することによって前記リンクの帯域使用状況を表示させることを特徴とする請求項2または請求項3記載のネットワーク管理システム。

【請求項10】 前記サーバおよび前記ノードは同一時間間隔で前記分析処理および前記通知を行うものであることを特徴とする請求項9記載のネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はトラフィックの優先順位や帯域制御等のネットワーク品質を保証するための管理制御を行うネットワーク管理システムに係わり、詳細にはその管理制御のためのネットワーク運用方針が一元管理されるネットワーク管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の通信技術および情報処理技術の進歩にもかかわらず、インターネットの爆発的普及により、ローカルエリアネットワーク（Local Area Network: LAN）や広域ネットワーク（Wide Area Network: WAN）におけるトラフィックの混雑度が高まっている。一方、企業における重要な業務アプリケーションのトラフィックや、IPデータとして転送されるVoIP（Voice over IP）といった音声情報の通信を行うアプリケーションのトラフィック等は、ネットワークの混雑状況にかかわらずできるだけ早く処理しなければ企業の売上げに影響を及ぼしたり、音声途切れたりといった不都合な事態が生ずる。すなわち、このようなネットワーク環境下において、特定のトラフィックに関し、優先的に帯域を確保して確実に情報通信を行うことが必要である。そこで、フローやアプリケーションごとの優先順位付けや帯域保証等を行うQoS（Quality of Service）技術により、ネットワークのトラフィック制御を行うネットワーク管理システムがある。

【0003】図14は、このような従来のネットワーク管理システムの構成の概要を表わしたものである。このネットワーク管理システムは、ネットワーク10を構成するネットワーク機器としての第1～第5のノード11₁～11₅と、ネットワーク10内の各ノードにおいて流入あるいは流出する各種トラフィックの優先順位や帯域制御等のQoSを保証するためのネットワーク運用方針を規定するQoSポリシーが管理されるポリシーサーバ12とを備えている。

【0004】このネットワーク管理システムでは、ネットワーク管理者によって設定されたQoSポリシーはポリシーサーバ12で一元管理される。ポリシーサーバ12は、一元管理する各種QoSポリシーのうち反映させたいノードに対してポリシーをQoSパラメータとして設定する。ポリシーに基づくQoSパラメータが設定されたネットワーク10内の各ノードは、実際に自ノードに入出力されるトラフィックの識別、流量制御、流量監視あるいはシェーピング等、設定されたポリシーにしたがってトラフィック制御を行い、QoS機能を実行する。

【0005】このようなポリシーサーバ12は、ソフトウェアによって実行される。例えば、ポリシーサーバ12においてグラフィカルユーザインタフェース（Graphical User Interface: 以下、GUIと略す。）環境下で、ネットワーク管理者によって作成されたポリシーは、指定したノードあるいは複数のノードに接続され、各ノードに対してQoSポリシーの設定が行われる。

【0006】このようなポリシーサーバ機能を有するソフトウェアとしては、例えば（株）日本HP製の「PolicyExpert」や、（株）日本シスコシステムズ製の「PolicyManager」、ノーテルネットワークス社製の「Optivity Policy Services」がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来のポリシーサーバ12は、各ノード11₁～11₅に対して作成したQoSポリシーを設定することができるものの、その設定したQoSポリシーが実際にネットワーク10上でどのように機能しているかを判断することができないという問題があった。

【0008】例えば、第1のノード11₁に対して「ノードAからノードBへのトラフィックを10Mbps毎秒（bit per second: 以下、bpsと略す。）の帯域保証する」というQoSポリシーを設定する場合、従来のポリシーサーバ12は第1のノード11₁に対しこのQoSポリシーを設定することができるものの、実際に10Mbpsの帯域が確保されているか否かをポリシーサーバ12側で認識することができない。したがって、QoSポリシーの設定者側が、10Mbpsのトラフィックを流すことができるのか保証することができない。また、10Mbpsの帯域を確保したが実際にはトラフィックが10Mbps以上になることがない場合に、実際にどの程度帯域が使用されているのかをポリシーサーバ12側で認識することができないため、帯域の有効利用ができていないか否か、あるいは不必要なポリシーを設定しているか否かを判断することができない。さらに、10Mbpsの帯域を確保したが実際にはトラフィックが30Mbpsのトラフィックが常に流入している場合に、必ず10Mbpsへ落とす制御が行われているか否かをポリシーサーバ12側で認識することができないため、さらにそのトラフィックに多くの帯域を予約する必要があるか否かを判断することができない。

【0009】これに対して、帯域監視を行う別のソフトウェア等により、ネットワーク管理者に各リンクの帯域を時間別あるいはフロー別に監視させ、実際のトラフィック状況を認識させることが考えられる。しかし、この場合、各リンクのトラフィック状況は、どのポリシーによって制限あるいは保証されているものであるかを判断することが不可能となる。

【0010】さらにまた、ポリシーサーバ12は、各ノード11₁～11₅に対して作成したQoSポリシーを設定することができるものの、実際に各ノードにQoSポリシーが設定されているか否かを確認することができないという問題があった。

【0011】例えば、ポリシーサーバ12が管理しているポリシーとは異なるQoSポリシーがノードに対して設定されたときや、他の設定手段によりノードからポリシーサー

10

20

30

40

50

パ12が設定したQoSポリシーが削除されたときには、管理しているポリシーサーバ12とQoSポリシーが設定されQoS機能を実行する各ノードとの間で不整合が発生する。したがって、ポリシーサーバ12で予約帯域の合計値を計算して管理する場合、ポリシーサーバ12で管理している帯域については新たに帯域予約が可能であるにもかかわらず、ノード側ではそれ以上新たな帯域予約が不可能な状態にあることも生ずる。このような不整合は、上述した実際に設定したポリシーが正常に機能しているかを確かめたときに、初めてわかる問題である。

【0012】そこで本発明の目的は、設定されたQoSポリシーにしたがって各ノードにおけるポリシーの運用状況を監視することができ、ポリシーの運用自体を保証するネットワーク管理システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータを所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によってパラメータが設定されたノードからパラメータによる運用情報をパラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、(ロ)パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶されたパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいてトラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、パラメータごとにこのトラフィック制御手段による運用情報をサーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとをネットワーク管理システムに具備させる。

【0014】すなわち請求項1記載の発明では、サーバと所定のネットワークを構成する複数のノードからなるネットワーク管理システムにおいて、サーバで各ノードに設定される通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを通信品質パラメータ記憶手段に記憶し、これに記憶されたパラメータを各ノードに設定する。各ノードでは、設定されたパラメータを管理テーブルに記憶し、この管理テーブルに記憶されたパラメータで指定されるトラフィックに対し、トラフィック制御手段でこれを監視するとともにトラフィック制御を行う。さらに各ノードは、運用情報通知手段により、設定されたパラメータごとにトラフィック制御手段による運用情報をサーバに通知させる。サーバでは、取得手段でこれらを取得し、分析処理手段でパラメータごとに取得した運用情報に対して所定の分析処理を行う。

【0015】請求項2記載の発明では、(イ)通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラ

メータをそれぞれ固有に付加された識別子と対応付けて記憶する通信品質パラメータ記憶手段と、この通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたパラメータをあらかじめ固有に付与されたサーバ識別情報とともに所定のネットワーク内の各ノードに設定するパラメータ設定手段と、このパラメータ設定手段によってパラメータが設定されたノードからパラメータによる運用情報とこのパラメータを識別するための識別子およびパラメータとともに設定されたサーバ識別情報とをパラメータごとに取得する取得手段と、この取得手段によって取得された識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報とを記憶する運用情報記憶手段と、通信品質パラメータ記憶手段に記憶されるパラメータおよびパラメータ設定手段で設定されたサーバ識別情報とがこの運用情報記憶手段に記憶された識別子およびサーバ識別情報と一致するかどうかによりパラメータの設定状況を判別する設定状況判別手段と、パラメータの運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行う分析処理手段とを備えるサーバと、(ロ)パラメータ設定手段によって設定されたパラメータを記憶する管理テーブルと、この管理テーブルに記憶された識別子で識別されるパラメータによって指定されるトラフィックを監視しその監視結果に基づいてトラフィックの制御を行うトラフィック制御手段と、パラメータごとのこのトラフィック制御手段による運用情報を管理テーブルで記憶される識別子とサーバ識別情報とともにサーバに通知する運用情報通知手段とを備える複数のノードとをネットワーク管理システムに具備させる。

【0016】すなわち請求項2記載の発明では、サーバと所定のネットワークを構成する複数のノードからなるネットワーク管理システムにおいて、サーバで各ノードに設定される通信品質を保証するためのネットワーク運用方針を規定するパラメータを、それぞれ識別するために付与された識別子と対応付けて通信品質パラメータ記憶手段に設定し、これに記憶されたパラメータを各ノードに、サーバを識別するためのサーバ識別情報とともに設定する。各ノードでは、設定されたパラメータを管理テーブルに記憶し、この管理テーブルに記憶されたパラメータで指定されるトラフィックに対し、トラフィック制御手段でこれを監視するとともにトラフィック制御を行う。さらに各ノードは、運用情報通知手段により、設定されたパラメータごとにトラフィック制御手段による運用情報の他に、パラメータと同時に設定された識別子とサーバ識別情報とをサーバに通知させる。サーバでは、取得手段でこれらを取得し、取得された識別子で識別されるパラメータごとの運用情報、識別子およびサーバ識別情報とを運用情報記憶手段に記憶する。そして、分析処理手段で取得されたパラメータの運用情報に基づいてパラメータごとに所定の分析処理を行うとともに、設定状況判別手段により、通信品質パラメータ記憶手段

に記憶されるパラメータおよびパラメータ設定手段で設定されたサーバ識別情報とが、この運用情報記憶手段に記憶された識別子およびサーバ識別情報と一致するか否かによりパラメータの設定状況を判別するようにした。

【0017】請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、第1の時間間隔ごとに所定の分析処理を行い、運用情報通知手段は第1の時間間隔より短い第2の時間間隔ごとに通知を行うものであることを特徴としている。

【0018】すなわち請求項3記載の発明では、各ノードからは第1の時間間隔で定期的に運用情報等を通知し、サーバではこれより周期の長い第2の時間間隔で定期的に分析処理を行わせるようにしている。

【0019】請求項4記載の発明では、請求項1～請求項3記載のネットワーク管理システムで、運用情報通知手段が通知するパラメータごとの運用情報は、それぞれパラメータで指定された帯域違反が発生したときにセットされるフラグが設けられており、分析処理手段はフラグがセットされているときアラームを発生するものであることを特徴としている。

【0020】すなわち請求項4記載の発明では、パラメータが設定されたノードでは、トラフィック制御手段でパラメータに違反したものととして帯域違反が発生したときにセットされるフラグを設け、サーバにおける分析処理の際このフラグの有無によりアラームを発生させる。

【0021】請求項5記載の発明では、請求項4記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、パラメータごとにフラグのチェック、帯域違反の頻度、運用情報におけるトラフィックデータの順に解析の結果レベル分けされたアラーム情報を生成するものであることを特徴としている。

【0022】すなわち請求項5記載の発明では、サーバにおける分析処理において、パラメータごとに、取得された運用情報に設けられたフラグのチェック、帯域違反の頻度、運用情報におけるトラフィックデータの順に解析し、その結果をレベル分けされたアラーム情報として生成する。

【0023】請求項6記載の発明では、請求項5記載のネットワーク管理システムで、分析処理手段は、さらに運用情報に基づいて使用帯域状況をグラフ化するものであることを特徴としている。

【0024】すなわち請求項6記載の発明では、分析処理では取得した運用情報に基づいて、使用帯域状況をグラフ化することで、ネットワーク管理者による管理を視覚的に認識しやすくする。

【0025】請求項7記載の発明では、請求項2記載のネットワーク管理システムで、さらに通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したか否かにより、ノードに対するパラメ

ータの設定状況を判別するものであることを特徴としている。

【0026】すなわち請求項7記載の発明では、通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したときには、ノードに対するパラメータの設定が正常に行われ、全て取得しなかったときにはノードに対するパラメータの設定に異常があったものと判断するようにしている。

【0027】請求項8記載の発明では、請求項5記載のネットワーク管理システムで、通信品質パラメータ記憶手段は、パラメータおよび識別子に対応してあらかじめパラメータごとにアラーム発生通知を行うか否かを決定するためのアラーム通知レベルと、アラームレベルを超えたときの通知先を示す通知先情報とが記憶され、アラーム情報が生成されたときこの通信品質パラメータ記憶手段に記憶されたアラーム通知レベルおよび通知先情報とに基づいてアラーム通知を行うアラーム通知制御手段を備えていることを特徴としている。

【0028】すなわち請求項8記載の発明では、通信品質パラメータ記憶手段に、さらにアラーム通知レベルと通知先情報とを、パラメータに対応付けて記憶するようにした。

【0029】請求項9記載の発明では、請求項2または請求項3記載のネットワーク管理システムで、サーバはあらかじめノード間の接続情報としてのリンク情報を記憶するとともにノードはリンク情報に対応してリンクごとに帯域情報をサーバに通知することによってリンクの帯域使用状況を表示させることを特徴としている。

【0030】すなわち請求項9記載の発明では、分析処理において、ノード間のリンク情報とから、リンクの帯域使用状況を表示させるようにした。

【0031】請求項10記載の発明では、請求項9記載のネットワーク管理システムで、サーバおよびノードは同一時間間隔で分析処理および通知を行うものであることを特徴としている。

【0032】すなわち請求項10記載の発明では、ノードからのパラメータごとの運用情報の通知と、サーバにおける分析処理タイミングを同一間隔とした。

【0033】

【発明の実施の形態】

【0034】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0035】第1の実施例

【0036】図1は、本発明の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成の概要を表わしたものである。第1の実施例におけるネットワーク管理システムは、ネットワーク20を構成するネットワーク機器としての第1～第5のノード21₁～21₅からなるノード群と、ネットワーク20内の各ノードにおいて流入あるいは流出する各種トラフィックの優先順位や帯域制御等の

QoSを保証するためのネットワーク運用方針が規定されるQoSポリシーを管理するポリシーサーバ22と、このポリシーサーバ22に対するQoSポリシーの設定とその適用結果の監視とを行うための管理者端末23とを備えている。

【0037】このようなネットワーク管理システムにおいて、ネットワーク管理者によって管理者端末23で作成されたQoSポリシーは、ポリシーサーバ22で一元管理される。ポリシーサーバ22は、同様にしてネットワーク管理者によって指定されたネットワーク20を構成する第1～第5のノード21₁～21₅の全てに対し、管理するQoSポリシーを設定する。管理者端末23では、ポリシーごとにそのポリシーの適用結果を監視でき、さらに各ノードに設定したポリシーがネットワーク20上でどのように機能しているかを確認できるようになっている。

【0038】以下、このような第1の実施例におけるネットワーク管理システムの要部について説明する。ただし、第1～第5のノード21₁～21₅については、それぞれ同様の構成であるものとし、ここでは第1のノード21₁についてのみ説明する。

【0039】管理者端末23は、GUIアプリケーション24を有し、図示しない表示手段にQoSポリシーデータの作成を行うための作成画面、ネットワーク20の各ノードにおけるポリシーの運用状態、その分析結果あるいはアラーム等の表示を行う。さらに、GUIアプリケーション24は、ネットワーク管理者によるQoSポリシーを設定するための入力情報を受け付ける。ここでは、管理者端末23でGUIアプリケーション24が実行されるその実行画面が管理者端末23の図示しない表示手段に表示されるものとするが、ポリシーサーバ22でGUIアプリケーションが実行されるその実行画面が管理者端末23の図示しない表示手段に表示されるものでも良い。

【0040】ポリシーサーバ22は、管理者端末23を介してネットワーク管理者によって作成されるネットワーク20における優先制御や帯域制御等のQoSポリシーとこのQoSポリシーを反映させるノードに関する情報等とを格納するポリシー格納データベース(DataBase:以下、DBと略す。)25と、ポリシー格納DB25へのアクセス制御とネットワーク20の各ノードへのQoSポリシーの設定とともに各ノードからのポリシーの運用情報の収集を行うポリシー管理部26とを備えている。さらにこのポリシーサーバ22は、ネットワーク20内で一意に特定できるネットワーク20内で固有のポリシーサーバKEY27があらかじめ付与されている。このようなポリシーサーバKEY27としては、例えばIP(Internet Protocol)アドレスやホスト名がある。

【0041】ポリシー管理部26は、管理者端末23のGUIアプリケーション24による表示手段の表示画面にしたがってネットワーク管理者によって入力された入力情報からQoSポリシーデータを生成するポリシーデータ生

成部28と、ポリシー格納DB25に対して各種情報の書き込みおよび読み出しを行うDB制御部29と、QoSポリシーをQoSパラメータとしてネットワーク20内のノードに設定するためのQoSパラメータ設定部30と、ネットワーク20内の各ノードにおけるポリシーの運用情報を収集しその分析を行うための帯域レポート処理部31とを備えている。

【0042】帯域レポート処理部31は、収集したポリシーの運用情報からポリシーごとにアラーム分析を行うアラーム分析部32と、ポリシーごとに帯域分析を行ってグラフの作成等の分析結果を生成する帯域分析部33とを有している。

【0043】このようなポリシー管理部26において、ポリシーデータ生成部28で生成されたQoSポリシーデータは、DB制御部29によりポリシー格納DBに格納され、QoSパラメータとして登録される。このQoSパラメータは、DB制御部29によって読み出され、QoSパラメータ設定部30により、ネットワーク20内の指定されたノードに設定される。その際、QoSパラメータ設定部30は、ネットワーク20を構成するノードであるネットワーク機器の種類に依存した設定言語に翻訳してノードごとに設定する。各ノードにQoSパラメータが設定されると、そのポリシー運用情報が収集され、帯域レポート処理部31でポリシーごとに帯域分析およびアラーム分析が行われ、その結果が管理者端末23の図示しない表示手段に表示される。

【0044】ポリシー格納DB25は、ポリシーデータ生成部28によって生成されたQoSポリシーがネットワーク20内で固有のポリシー識別子(IDentifier:以下、IDと略す。)と呼ばれる管理番号に対応付けられたポリシー情報34と、ネットワーク20を構成する各ノードに関するノード情報35と、適用したQoSポリシーに対して収集されたポリシー運用情報である使用帯域情報36とが格納される。ノード情報35は、各ノードに接続するためのノード設定情報と、ポリシー情報34に格納されたQoSポリシーをどのノードに適用するかを示すノード適用情報とからなる。

【0045】図2は、ポリシー格納DB25に格納されるポリシー情報34の一例を表わしたものである。このポリシー情報34は、QoSポリシーごとにポリシーID40が付与され、ポリシー名41とともに、一般的なQoSポリシーと同様に条件(Condition)42と行動(Action)43とから構成される。ポリシーID40は、上述したようにネットワーク20内でQoSポリシーを一意に識別するために付与された管理番号である。ポリシー名40は、QoSポリシーの作成およびその運用情報を監視するネットワーク管理者が各ポリシーを特定するためにつけられた名称である。条件42および行動43は、QoSポリシーとして条件42で指定される条件を満たすとき行動43で指定される行動を実行することを意味する。

【0046】例えば、ポリシーID“000001”としてネットワーク20内で一意に識別され、ネットワーク管理者に“Policy1”として特定されるQoSポリシーは、「ノードAからBへのフロー」が「ピークレートが1Mbps以下」になるように帯域制御を実行する旨を規定する。

【0047】図3は、ノード情報35を構成するノード設定情報45の一例を表わしたものである。ノード設定情報45は、ポリシーサーバ22からQoSポリシーを適用する各ノードの設定情報であり、ポリシーサーバ22から各ノードに接続するための情報を有している。ノード設定情報45は、ネットワーク20を構成する各ノードをDB内で識別するためのノードID46に対応付けて、ノード名47と、ネットワーク管理者にそのノードを特定させるためのノードの説明48と、そのノードにネットワーク20内で固有に付与されたIPアドレス49と、そのノードに接続するためのパスワード50と、ノードのインタフェース情報51とが記憶される。ここで、インタフェース情報51は、QoSパラメータの設定に必要な各ノードにおける回線情報である。

【0048】したがって、ポリシー情報34に格納されているQoSポリシーを、DB内でノードID46が“000001”として、ネットワーク内でノード名47が“ノード1”で、ネットワーク管理者によって“第1のノード”として特定されるノードに対して適用する場合、ポリシーサーバ22はこのノード設定情報を参照して、IPアドレス49が“123.123.111.1”で識別されるネットワーク機器に対してパスワード“password1”を用いて接続し、QoSポリシーを適用することを意味する。

【0049】図4は、ノード情報35を構成するノード適用情報55の一例を表わしたものである。第1の実施例におけるネットワーク管理システムでは、QoSポリシーを適用するノードについてグループ化し、このグループごとにポリシーを適用する。このためノード適用情報55は、グループごとにノード設定情報45で設定情報が記憶されるノードのうちどのノードが所属するかを規定し、これらノードが属する各グループに対してポリシー情報34に記憶されるポリシーのうちどのポリシーを適用するかが規定される。すなわち、ノードグループ名56で規定されるノードグループごとに、ネットワーク20を構成する各ノードのうち所属するノードが列挙された所属ノード57と、ポリシー情報34で記憶されるポリシーの中で適用されるポリシーが列挙された適用ポリシー58とが格納されている。

【0050】例えば、第1のノードグループ名で特定されるノードグループは、ネットワーク20を構成する第1～第3のノード21₁～21₃が所属し、このノードグループに対してポリシー情報34内で特定される“Policy1”、“Policy2”および“Policy

3”が適用されることを意味する。

【0051】図5は、ポリシー格納DB25に格納される使用帯域情報36の一例を表わしたものである。この使用帯域情報36は、ポリシーごとに一意に付与されたポリシーID60に対応して、その運用情報が監視された開始時刻61と終了時刻62とからなる時間帯63と、違反フラグ64と、流入トラフィック65と、流出トラフィック66とが記憶される。違反フラグ64は、そのノードに対して設定されたQoSポリシーに違反して少なくとも1回の帯域制御が行われたか否かを示すフラグである。違反フラグ64が“0”の場合は設定されたQoSポリシーに違反しなかったため帯域制御が行われなかったことを示し、“1”の場合は設定されたQoSポリシーに違反したため少なくとも1回の帯域制御が行われたことを示す。流入トラフィック65としては、例えば時間帯63における平均流入トラフィックレート「Rate」や、流入トラフィックのピーク値「P Rate」が記憶されることを示す。流出トラフィック66としては、同様に例えば時間帯63における平均流出トラフィックレート「Rate」や、流出トラフィックのピーク値「P Rate」が記憶されることを示す。

【0052】このようなポリシーサーバ22では、管理者端末23のGUIアプリケーション24を介し入力されたQoSポリシーを作成するための入力情報は、ポリシー管理部26のポリシーデータ生成部28において、QoSポリシーデータが生成される。そして、DB制御部29によりポリシー格納DB25のポリシー情報34にQoSパラメータとして登録される。ポリシー管理部26は、各ノードに対して、ノード情報35のノード設定情報を参照しながら、ノード情報35のノード適用情報で指定されるポリシー情報34に登録されたQoSパラメータを設定する。その際、QoSパラメータ設定部30は、ネットワーク20を構成するノードであるネットワーク機器の種類に依存した設定言語に翻訳してノードごとに設定する。各ノードにQoSパラメータが設定されると、そのポリシー運用情報がポリシーごとにポリシー格納DB25の使用帯域情報36に蓄積され、帯域レポート処理部31でポリシーごとに帯域分析およびアラーム分析が行われる。その結果が管理者端末23の図示しない表示手段に表示され、管理者端末23で監視することができるようになっている。

【0053】次に図1に戻って、第1のノード21₁について説明する。

【0054】第1のノード21₁は、ポリシーサーバ22によって設定されたQoSポリシーを実行するようになっている。このような第1のノード21₁は、ポリシーサーバ22によって設定されるQoSパラメータを管理するQoSパラメータ管理部70₁と、QoSパラメータ管理部70₁で管理されるQoSパラメータにしたがって第1のノード21₁に流入あるいは流出するトラフィッ

クを制御するトラフィック制御部71₁とを備えている。

【0055】QoSパラメータ管理部70₁は、ポリシサーバ22のQoSパラメータ設定部30によって設定されたQoSパラメータを管理するためのQoSパラメータ管理テーブル72₁と、このQoSパラメータ管理テーブル72₁で管理されるQoSパラメータにしたがってトラフィック制御部71₁でトラフィック制御されたポリシごとの帯域情報が格納されるQoSレポート管理テーブル73₁と、QoSレポート管理テーブル73₁に格納される帯域情報をポリシサーバ22に対して送信するレポートスケジューラ74₁とを有している。

【0056】図6は、QoSパラメータ管理テーブル72₁で管理されるテーブル情報の一例を表わしたものである。QoSパラメータ管理テーブル72₁は、ポリシサーバ22のパラメータ設定部30によって設定されたQoSパラメータ75₁ごとに、そのQoSポリシに対して一意に付与されたポリシID76₁と、ポリシサーバ22のポリシサーバKEY77₁とが格納される。QoSパラメータ75₁は、ポリシ条件としてフローを示す“Flow”78₁と行動79₁とからなる。

【0057】例えば、ポリシID“000001”で識別されるQoSポリシである“ノードAからBへのフローについてピークレートが1Mbps以下になるように帯域制御する”ことを示すQoSパラメータが、このQoSパラメータを設定したポリシサーバを特定するポリシサーバKEY77₁と対応付けられて管理される。

【0058】図7は、QoSレポート管理テーブル73₁で管理されるテーブル情報の一例を表わしたものである。QoSレポート管理テーブル73₁では、ポリシID80₁ごとに、QoSポリシを設定したポリシサーバを特定するためのポリシサーバKEY81₁と、その運用情報が監視された開始時刻と終了時刻とからなる時間帯82₁と、違反フラグ83₁と、流入トラフィック84₁と、流出トラフィック85₁とが管理される。

【0059】例えば、ポリシID“000001”で識別されるQoSポリシについて、ポリシサーバ22を特定するためのポリシサーバKEY“PS01”と、違反フラグと、その時間帯における平均流入トラフィックレート「Rate」や、流入トラフィックのピーク値「P Rate」、平均流出トラフィックレート「Rate」や、流出トラフィックのピーク値「P Rate」とが管理されることを示す。

【0060】このようにQoSパラメータ管理部70₁は、ポリシサーバ22によって設定されるQoSパラメータをQoSパラメータ管理テーブル72₁に登録するとともに、そのポリシごとにトラフィック制御部71₁による運用情報をQoSレポート管理テーブル73₁で管理する。そして、レポートスケジューラ74₁により、QoSレポート管理テーブル73₁に蓄積される情

報をポリシサーバに対して通知する。

【0061】図1に戻って説明を続ける。トラフィック制御部71₁は、ネットワーク20における第1のノード21₁に流入あるいは流出するトラフィックの送信元、送信先、プロトコル情報等からなるフロー情報を識別するフロー識別部90₁と、フロー識別部90₁の識別結果に基づいてトラフィックの帯域を監視する帯域監視部91₁と、QoSパラメータ管理部70₁で管理されるQoSパラメータにしたがって帯域監視部91₁の監視結果からトラフィックの流量制御を行う帯域制御部92₁とを有している。

【0062】このようなトラフィック制御部71₁は、ポリシサーバ22によって設定されたQoSパラメータにしたがってトラフィックの監視あるいは流量の制御を行って、その監視結果や帯域制御結果をQoSパラメータ管理部70₁に送信する。

【0063】すなわち第1のノード21₁は、ポリシサーバ22によって設定されたQoSパラメータをQoSパラメータ管理部70₁で、その設定元のポリシサーバを特定するポリシサーバKEYとともに管理する。さらに、設定されたQoSパラメータに従ってトラフィック制御部71₁で帯域監視および制御の結果をポリシごとにQoSレポート管理テーブル73₁で管理し、QoSパラメータ管理部70₁のレポートスケジューラ74₁でポリシの設定元のポリシサーバ22に対して通知する。

【0064】このような構成のポリシサーバ22および第1～第5のノード21₁～21₅は、それぞれ図示しない中央処理装置（Central Processing Unit：CPU）を有し、読み出し専用メモリ（Read Only Memory：ROM）等の所定の記憶装置に格納されたプログラムにしたがって、上述した制御を実行できるようになっている。

【0065】次に、上述した構成の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの動作について説明する。

【0066】図8は、第1の実施例におけるネットワーク管理システムにおいて、ポリシの作成からその運用状態を監視するためのレポート蓄積までの一連の動作の流れを表わしたものである。まず、ネットワーク管理者が管理者端末23において、QoSポリシを生成するためにGUIアプリケーション24を起動させると、管理者端末23のGUIアプリケーション24はその表示画面上でネットワーク管理者からの入力情報を受け付ける（ステップS100）。管理者端末23は、ここで受け付けた入力情報101を、ポリシサーバ22に送信する。

【0067】ポリシサーバ22は、ポリシデータ生成部28で管理者端末23からの入力情報からポリシデータを生成する。生成されたポリシデータは、DB制御部29により、新規のポリシデータに対応した新規ポリシIDが付与され、図2に示したようにポリシ格納DB25のポリシ情報34として格納される（ステップS10

2)。

【0068】QoSパラメータ設定部30は、作成されたポリシーがポリシー格納DB25に登録されると、同様にあらかじめ指定されているノード情報35を参照して、反映させるノードにQoSポリシーを設定する。そのときQoSパラメータ設定部30は、図4に示したノード適用情報から、それぞれのポリシーをどのノードグループに適用するかを検索し、図3に示したノード設定情報に従って、ネットワーク20上のノードに接続し、反映させたいノードの種類に応じた設定言語に変換したQoSパラメータ104、ポリシーIDおよびポリシーサーバ22のポリシーサーバKEYを、そのノードに対して送信する(ステップS103)。以下、ポリシーサーバ22が第1のノード211に対して、QoSパラメータを設定するものとして説明する。

【0069】ポリシーサーバ22からポリシーID、ポリシーサーバ22のポリシーサーバKEYおよびQoSパラメータ104を受信した第1のノード211は、QoSパラメータ管理部701により、図6に示したようにQoSパラメータ管理テーブル721に登録する。さらに、QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711のフロー識別部901に、QoSパラメータとして設定されたフローの識別を開始させる(ステップS105)。

【0070】トラフィック制御部711のフロー識別部901は、トラフィックとして流入するデータのヘッダ情報を参照してフローの識別を行う。識別の結果、QoSパラメータ管理テーブル731で管理されているポリシーで指定されるフローとマッチングするトラフィックを識別すると、帯域監視部911にそのトラフィックの帯域監視を開始するように指示する(ステップS106)。

【0071】帯域監視部911は、フロー識別部901においてQoSパラメータ管理テーブル721で管理されているポリシーで指定されたフローとマッチングするトラフィックが識別されると、指定されたフローのトラフィックの帯域監視データである、例えば「平均レート」、「ピークレート」等の監視情報を収集し、QoSパラメータ管理部701に対して送信する(ステップS107)。

【0072】QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711の帯域監視部911によって送信された帯域監視データを受信すると、図7に示したようにポリシーIDごとの流入トラフィックデータとしてQoSレポート管理テーブル731に格納する(ステップS108)。

【0073】QoSパラメータ管理部701は、帯域監視部911から帯域監視データを取得したポリシーが、図6に示すQoSパラメータ管理テーブル731を参照して「帯域制御ポリシー」であるか否かを判別する(ステッ

ブS109)。すなわち、帯域監視データを取得したポリシーの「行動」が、帯域制御する旨を指定しているか否かを判別する。QoSパラメータ管理部701は、帯域監視データを取得したポリシーが「帯域制御ポリシー」であると判別されたとき(ステップS109:Y)、トラフィック制御部711の帯域制御部921にポリシーとして設定された帯域となるように帯域制御を指示する。さらに、ステップS107で取得した帯域監視データから流入トラフィックが、QoSパラメータ管理テーブル721で管理されるポリシーによって指定されている帯域に違反しているか否かを判別する(ステップS110)。

【0074】QoSパラメータ管理部701は、取得した流入トラフィックがポリシーで指定された帯域に違反していると判別したとき(ステップS110:Y)、QoSレポート管理テーブル731の対応する違反フラグをセットし(ステップS111)、指定された帯域となるように帯域制御部921に帯域制御を指示する(ステップS112)。例えば、QoSパラメータ管理テーブル721で管理されているポリシーによって、「平均レート」が「行動」で指定されているとき、その「平均レート」が指定値以下となるようにトラフィックの流入量を抑制するように帯域制御部921に指示する。これにより、帯域制御部921は、指示された帯域制御を実行するとともに、帯域監視を開始する。

【0075】ステップS109において、QoSパラメータ管理部701がステップS107で帯域監視データを取得したポリシーが「帯域制御ポリシー」ではないと判別されたとき(ステップS109:N)、あるいはステップS110においてステップS107で取得した流入トラフィックがポリシーで指定された帯域に違反していないと判別したとき(ステップS110:N)、あるいはステップS112で帯域制御が指示されると、帯域監視部911は、第1のノード211から流出するトラフィックを監視し、トラフィックの帯域監視データである、例えば「平均レート」、「ピークレート」等の監視情報を収集し、QoSパラメータ管理部701に対して送信する(ステップS113)。

【0076】QoSパラメータ管理部701は、トラフィック制御部711の帯域監視部911によって送信された帯域監視データを受信すると、図7に示したようにポリシーIDごとの流出トラフィックデータとしてQoSレポート管理テーブル731に格納する(ステップS114)。

【0077】QoSパラメータ管理部701のレポートスケジューラ741は、あらかじめ決められた時間間隔T1ごとにQoSレポート管理テーブル731に登録されているポリシーごとの監視データを、ポリシーサーバ22に対して送信するようになっている。すなわち、レポートスケジューラ741に前回QoSレポート管理テーブル731に登録されているポリシーごとの監視データをポリ

シサーバ22に対して送信してから時間間隔 T_1 を経過したか否かを監視させ、これを検出しないとき(ステップS115:N)、QoSパラメータ管理部701はステップS106に戻って、「フロー識別」、「流入トラフィック帯域監視」、「帯域制御」、「流出トラフィック監視」の一連の動作を繰り返す。

【0078】ステップS115において、レポートスケジューラ741によって、前回QoSレポート管理テーブル731で登録されているポリシごとの監視データをポリシサーバ22に対して送信してから時間間隔 T_1 を経過したことが検出されたとき(ステップS115:Y)、レポートスケジューラ741は図7に示すQoSレポート管理テーブル731に登録されているポリシごとの帯域監視データ116をポリシサーバ22に送信する。この帯域監視データ116は、ポリシごとに送信され、ポリシIDやポリシサーバKEY、監視時間帯と違反フラグと流入トラフィックと流出トラフィックとからなる帯域監視データ、そしてどのノードにおける帯域監視データであるかを識別するためのノード識別情報も同時に送信される。

【0079】また、帯域監視データがピークレートの場合は、時間間隔 T_1 の間のピーク値が保存され、平均レートの場合は時間間隔 T_1 の間の平均値が保存されている。時間間隔 T_1 の間に1回でもポリシで指定された帯域に違反し、帯域制御が行われた場合には「違反フラグ」がセットされていることになる。

【0080】さらにまた、ステップS115で時間間隔 T_1 の経過が検出されて、レポートスケジューラ741によってポリシごとの帯域監視データが送信されると、QoSパラメータ管理部701は、QoSレポート管理テーブル731の登録情報をクリアにして(ステップS117)、再びステップS106に戻る。したがって、時間間隔 T_1 ごとにポリシ単位で帯域の利用状況を示す最新の帯域監視データがQoSレポート管理テーブル731に保存されることになる。

【0081】このようにして第1のノード211のレポートスケジューラ741によってあらかじめ指定された時間間隔 T_1 ごとに送信された帯域監視データ116を受信したポリシサーバ22は、帯域レポート処理部31により、DB制御部29を介して、図5に示したようにポリシ格納DB25の使用帯域情報36に保存される(ステップS118)。

【0082】ポリシサーバ22のポリシ管理部26における帯域レポート処理部31は、あらかじめ決められた時間間隔 T_2 ごとに、ポリシ格納DB25の使用帯域情報36から、ポリシごとに帯域監視データを、DB制御部29を介して取得し、所定の分析処理を行うようになっている。

【0083】この時間間隔 T_2 は、ネットワーク20を構成する各ノードで指定されている時間間隔 T_1 より大

きな値であれば良い。すなわち、ポリシサーバ22における帯域監視データ分析処理間隔は、ノードからの帯域監視データ送信間隔以上となるようにする。例えば、ノードのレポートスケジューラによるレポート間隔 T_1 を10分ごととし、ポリシサーバ22による帯域監視データ分析間隔 T_2 を1日ごとにする事で、1日1回10分ごとのポリシ単位の帯域監視データの分析結果を得ることができる。

【0084】ポリシサーバ22のポリシ管理部26は、10 前回帯域レポート処理部31で帯域監視データの分析処理を行ってから時間間隔 T_2 が経過したか否かを監視しており(ステップS119:N)、これを検出したとき(ステップS119:Y)、DB制御部29により使用帯域情報36に蓄積されている帯域監視データを取得し、帯域レポート処理部31の帯域分析部33およびアラーム分析部32に所定の分析処理を行わせ(ステップS120)、再びステップS119に戻って、次の分析処理タイミングを監視する。この分析結果は、ポリシ格納DB25に蓄積保存される。

20 【0085】このようにしてネットワーク管理者によって管理者端末23で生成されたポリシが、ネットワーク20でどのように機能しているかを示す帯域監視データは、生成したポリシごとに分析される。この分析された帯域監視データは、管理者端末23において適宜参照することが可能で、ネットワーク管理者は適用したポリシの運用状況を的確に把握できるようになっている。

【0086】図9は、管理者端末23からポリシ運用情報を確認するための一連の動作の流れを表わしたものである。ネットワーク管理者が管理者端末23において、30 既に作成しネットワーク20を構成する各ノードに適用したQoSポリシの運用情報を監視するためにGUIアプリケーション24を起動させると、各ポリシごとのレポート参照指示を行う(ステップS130)。管理者端末23のGUIアプリケーション24は、ポリシサーバ22に対して、ポリシごとの運用情報の表示要求131を送信する。

【0087】表示要求131を受信したポリシサーバ22は、帯域レポート処理部31で既に分析され、ポリシ格納DB25に蓄積保存されている分析結果から、アラーム分析部32によって分析されたポリシごとのアラーム情報と、帯域分析部33によって分析されたポリシごとの帯域分析情報とを検索し(ステップS132)、管理者端末23に対して分析結果133として送信する。

【0088】管理者端末23は、ポリシサーバ22から分析結果133を受信すると、図示しない表示手段に表示させ、ネットワーク管理者にポリシの運用情報である時間間隔 T_2 ごとに分析されたアラーム情報と帯域分析情報とをポリシごとに示す(ステップS134)。

【0089】次に、ポリシサーバ22の帯域レポート処理部31で行われる帯域監視データの分析処理について

詳細に説明する。

【0090】図10は、帯域レポート処理部31に行われる処理内容の概要を表わしたものである。帯域レポート処理部31は、時間間隔 T_2 ごとにポリシ単位にポリシ格納DBに蓄積保存されている帯域監視データを取得する(ステップS140)。そして、帯域レポート処理部31は、このポリシが「帯域制御ポリシ」であるか否かを判別する(ステップS141)。取得した帯域監視データのポリシが「帯域制御ポリシ」とであると判別されたとき(ステップS141:Y)、アラーム分析部32によりアラーム分析を行う。

【0091】すなわち、まずアラームのレベルを示すアラームレベル変数を“0”にセットし、図5に示したような時間間隔 T_1 ごとにレポートスケジューラによって送信されポリシ格納DB25の使用帯域情報36に蓄積される帯域監視データの分析を開始する(ステップS142)。

【0092】まず取得した帯域監視データの違反フラグがセットされているか否かを判別することで、帯域違反の発生チェックを行う(ステップS143)。帯域監視データの違反フラグがセットされているとき、「少なくとも1回の帯域違反が発生した」と判別し、アラームレベルを“1”にセットする。違反フラグがセットされていないとき、アラームレベルは“0”のままである。

【0093】次に、帯域監視データの流入トラフィックが、QoSポリシの帯域パラメータとして設定されているトラフィックを超えた回数が、あらかじめ決められた割合以上であるか否かを判別することで、帯域違反の頻度チェックを行う(ステップS144)。指定割合以上のとき、「警告」と判別し、アラームレベルを“2”にセットする。指定割合を超えていないとき、アラームレベルはそのままである。

【0094】次に、帯域監視データの流出トラフィックが、QoSポリシの帯域パラメータとして設定されているトラフィックを超えたか否か、あるいは流出トラフィックが“0”であるか否かを判別することで、ポリシの運用状態のチェックを行う(ステップS145)。流出トラフィックが設定されているトラフィックを超えたか、あるいは“0”のとき、「ポリシ運用異常」と判別し、アラームレベルを“3”にセットする。流出トラフィックが設定されているトラフィックを超えず、流出トラフィックが“0”ではないとき、アラームレベルはそのままである。

【0095】このようにしてステップS142～ステップS145で行われたアラーム分析の結果、アラームレベルが“1”以上のときアラーム発生とし、アラーム情報を生成し、ポリシ格納DB25に保存する(ステップS146)。

【0096】図11は、ポリシ格納DB25に保存されるアラーム情報の構成の一例を表わしたものである。こ

のようにアラーム情報160は、ポリシID161ごとに、アラームの発生したノードを示すノードの識別情報であるノードID162と、その監視開始時刻と監視終了時刻とからなる時間帯163と、アラーム内容164とが対応付けられて保存される。アラーム内容164は、ステップS142～ステップS145で判別されたアラームレベル165と、発生したアラームに対応して管理者端末23に通知するメッセージ内容166と、アラームの発生原因を特定するための詳細内容167とからなる。

【0097】図10に戻って説明を続ける。ステップS141で取得した帯域監視データのポリシが「帯域制御ポリシ」ではないと判別されたとき(ステップS141:N)、あるいはステップS141で「帯域制御ポリシ」とであると判別されアラーム分析が行われる(ステップS146)と、帯域分析部33により、使用帯域情報36に蓄積された帯域監視データから帯域使用状況を示すグラフ化が行われる(ステップS147)。

【0098】図12は、帯域分析部33によってグラフ化された帯域使用状況グラフの一例を表わしたものである。帯域分析部33は、ポリシ格納DB25の使用帯域情報36から、ポリシごとに横軸を時間、縦軸を使用帯域(bps)を示す帯域使用状況グラフ170を生成する。このグラフは、例えば「第1のノード」に設定されたポリシ名「Policy1」の帯域使用状況を、時刻が8時から21時までの要求帯域としてQoSパラメータで設定した500kbpsに対して、実際に7時から23時まで第1のノードの流入トラフィックおよび流出トラフィックの時間経過の様子を示している。

【0099】このようにステップS147で帯域使用状況グラフ170が生成されると、これを帯域分析情報として画像データに変換して、ポリシ格納DB25に蓄積保存する(ステップS148)。

【0100】帯域レポート処理部31は、このようにアラーム分析、帯域分析が行われた後、分析対象となった使用帯域情報36に蓄積保存される帯域監視データの削除を行うか否かを選択できるようになっている。例えば管理者端末23からあらかじめ削除するように指示されたか、あるいはレポートスケジューラによって時間間隔 T_1 ごとのレポートの際に削除するように設定されたとき(ステップS149:Y)、分析対象となった使用帯域情報36に蓄積保存される帯域監視データを削除する(ステップS150)。一方、削除しないように設定されているとき(ステップS149:N)、そのまま一連の処理を終了する(エンド)。

【0101】ここで、蓄積保存され続けるグラフ画像等の蓄積データは、あらかじめファイル数やファイルサイズ等に対応した蓄積上限値を設定し、これを超えた場合には古いものから順に削除するようにしても良い。

【0102】また、GUIアプリケーション24は、例

例えば通常の警告と重要な警告とをアラームレベルごとに「色分け」や「点滅」といった表示方法を変更させることにより、ポリシーの一覧表を表示させることで、ポリシーの運用状態の把握を容易にするようにしても良い。さらに、アラームの詳細はGUIアプリケーション24がポリシーを表示させているときに、例えば「アラーム参照」ボタンを押下してアラームの一覧画面を表示させるようにしても良い。さらにまた、帯域分析グラフの参照は、GUIアプリケーション24がポリシーを表示させているときに、例えば「帯域分析グラフ参照」ボタンを押下して、ノード別、日付別の帯域分析グラフの一覧の選択画面を表示させ、その中から選択されたノードあるいは日付のグラフを表示するビューアプリケーションを起動するようにさせても良い。

【0103】このような一連の動作を行う第1の実施例におけるネットワーク管理システムにおいて、ポリシーの設定状況は次のようにして確認する。

【0104】すなわち、ノードがステップS115において時間間隔T₁の経過ごとにレポートスケジューラ74₁によって送信されるポリシーごとの帯域監視データには、トラフィックの発生しなかったポリシーに関する帯域監視データを含ませる。したがって、ノードに設定されているQoSパラメータ全てにおいて、ポリシーID、ポリシーサーバKEYおよびトラフィックがある場合の帯域監視データがポリシーサーバに送信されることになる。

【0105】ポリシーサーバでは、設定した全てのQoSパラメータについて帯域監視データを受信することになるので、ステップS120で行う帯域分析処理において、ポリシーIDとポリシーサーバKEYとを照合することによって、各ノードにおけるポリシーの設定状況を容易に確認することができる。

【0106】例えば、ポリシーサーバが管理する全てのQoSポリシーについて、それぞれ設定されたノードから帯域監視データを受信しなかったとき、そのノードには本来設定されているべきポリシーが設定されていない可能性があるかと判断することができる。この場合、このポリシーには新たなアラームレベルを付与し、アラーム情報として蓄積させる。

【0107】また、受信された帯域監視データに含まれるポリシーIDは一致するものの、ポリシーサーバKEYが異なる場合には、そのポリシーは無効と判断することができる。この場合、他のポリシーサーバによって設定されたか、あるいはネットワーク管理者等が手動でQoSパラメータ設定を設定した場合等が考えられ、監視対象から除外するとともに、更に新たなアラームレベルを付与してアラーム情報として蓄積させる。さらにまた、ポリシーサーバにおける各ノードからの帯域監視データの受信を、ノードの動作確認が正常であると判別することでノードのネットワーク障害検知に利用することもできる。

【0108】以上説明したように第1の実施例における

ネットワーク管理システムでは、管理者端末23を介してネットワーク管理者によって設定されたネットワーク20内の第1〜第5のノード21₁〜21₅に対するQoSポリシーを、ポリシーサーバ22がそれぞれ固有のポリシーIDを付与しポリシー情報34として一元管理するとともに、ノード情報35を参照してポリシーサーバ22にあらかじめ付与されているポリシーサーバKEYとともに各ノードに対して設定する。各ノードでは、ポリシーサーバ22によってQoSパラメータ管理テーブルに設定されたQoSポリシーで指定されるフローを識別し、ポリシーIDごとにQoSレポート管理テーブルに帯域監視情報を収集する。そして、レポートスケジューラにより、一定時間T₁ごとに、ポリシーIDとポリシーサーバKEYが含まれる帯域監視データを送信させ、ポリシーサーバ22で使用帯域情報36に格納される。ポリシーサーバ22では、帯域レポート処理部31により一定時間T₂ごとに、各ノードからの帯域監視データについて帯域分析とアラーム分析とが行われる。これにより、ノードにおけるポリシーごとの帯域情報の分析を行うとともに、ポリシーサーバ22によって設定されたポリシーごとの運用状況と設定状況とを容易に確認することができる。

【0109】第2の実施例

【0110】第1の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシーサーバのアラーム分析部でアラーム情報を生成することでネットワーク管理者にアラーム通知を行うようにしていたが、これに限定されるものではない。第2の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシーサーバにアラーム情報の種類に応じて通知方法を変更するアラーム通知制御部を設け、ポリシー管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0111】このような第2の実施例におけるネットワーク管理システムは、図1に示した第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成と本質的には変わらない。ただし、帯域レポート処理部のアラーム分析部に対して、上述したアラーム通知制御を備えている。さらに、図2に示したポリシー格納DB25のポリシー情報34に代えて、次のようなアラーム通知設定情報を有するポリシー情報が格納される。

【0112】図13は、第2の実施例におけるポリシーサーバのポリシー格納DBに格納されるポリシー情報の一例を表わしたものである。第2の実施例におけるポリシー情報180は、QoSポリシーごとにポリシーID181が付与され、ポリシー名182とともに、一般的なQoSポリシーと同様に条件183と行動184と、アラームの発生をそのポリシーを管理する責任者に対して通知するためのアラーム通知設定情報185とから構成される。アラーム通知設定情報185は、通知レベル186と、通知先種別187と、通知先情報188とからなる。通知レベル186は、アラーム通知を行うか否かを決定するための関

値を示す。通知先種別187は、その通知先を例えば電子メールで行うか、電話で通知するか等の通知先の種類を特定するための情報である。通知先情報188は、通知先種別187によって特定される通知先の種類に応じて、通知先を示す情報である。ここでは、通知先種別187が“0”のとき通知先情報は携帯電話の番号を示し、“1”のとき通知先情報は電子メールのアドレスを示すものとする。

【0113】第2の実施例において追加されたアラーム通知制御部は、アラーム分析部でアラームの発生が検出されると、まず図13に示したポリシー情報を検索し、検出されたアラームレベルが通知レベル186の通知レベル以上である場合、アラームの発生したポリシーのポリシーIDを検索キーとして、そのポリシーの管理者の通知先種別と通知先情報とを取得する。したがって、例えば通知先種別が“1”のとき、通知先情報で指定された電子メールアドレス“policy_owner@abc.def.ne.jp”に対して、ポリシーの情報、アラーム発生ノードの情報、アラーム発生時間、アラームの内容等を送信する。

【0114】このように第2の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシーサーバにおいて一元管理されるQoSポリシーにその管理者と通知先とを対応付けたポリシー情報を管理するとともに、アラーム分析部におけるアラーム分析結果に応じてポリシー情報で指定される通知先に通知するアラーム通知制御部を設けた。これにより、ポリシー管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0115】第3の実施例

【0116】第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシーサーバのポリシー格納DBに格納されるノード情報に、ノード間のリンク情報を付加するとともに、各ノードのQoSレポート管理テーブルにはポリシーごとの帯域情報の他に各ノードにおける流入および流出トラフィック全体の帯域情報を蓄積保存する。そして、各ノードはポリシーごとに帯域監視データとともに、トラフィック全体の帯域情報を送信する。

【0117】このリンク情報は、例えば「リンク1」は「ノード1のIF1とノード2のIF2との接続」を定義するノード間の接続情報である。このようなリンク情報を、ポリシーサーバに格納するとともに、ノード1にもインタフェース「IF1」は「リンク1」である旨の対応付けが予め設定されているものとする。そして、ポリシーサーバは、管理者端末を介して設定されたQoSポリシーをノード情報で設定されたノードに設定すると、各ノードでは、QoSレポート管理テーブルにポリシーごとの帯域情報とともに、各ノードにおける流入および流出トラフィックの帯域情報が蓄積される。そして、ノードからはポリシーサーバに対して「リンク1から10Mbps

のトラフィックが流出した」旨を示す情報のように「どのリンクに関連するトラフィックかを示す情報」を帯域情報とともに送信する。ポリシーサーバでは、帯域レポート処理部でネットワーク2.0内の各ノードから指定時間間隔 T_1 ごとに送信される全使用帯域データとポリシーごとの帯域監視データを取得する。ポリシーサーバでは新たに付加されたノード間のリンク情報を用いることによって、リンクごとに種々の帯域分析を行うことができる。

【0118】例えば、あるリンクの帯域幅と一定時間間隔 T_1 ごとの使用帯域とから、リンクの帯域使用率の経過を表示するグラフ等の帯域分析レポートを作成することができる。またポリシーサーバにおける帯域分析処理時間間隔 T_2 を各ノードの帯域監視データの送信時間間隔 T_1 と同一とすることによって、図10におけるステップS148およびステップS149を削除し、グラフ化した画像を表示のみとすることにより、一定時間間隔 T_1 ごとに更新される帯域監視モニタ機能を実現することができ、ポリシーに依存しないトラフィック監視も容易に行うことができる。

【0119】さらにまた、例えばあるポリシーにおいてアラームが頻繁に発生している場合、そのアラームの発生するリンクの残りの帯域の一部をそのポリシーの予約設定帯域に追加したポリシーを再作成してノードに設定することによって、アラーム発生状況に応じた動的なネットワーク管理を行うことができる。

【0120】さらに、例えばあるポリシーについて実際の使用帯域が予約設定帯域に対して例えば50パーセントといった一定基準を満たさない場合、その予約設定帯域の設定値を引き下げたポリシーを再作成してノードに設定することによって、帯域の使用状況に応じた動的なネットワーク管理を行うことができる。

【0121】ここでリンクの使用帯域情報は、2つのノードから、一方はノードの流出トラフィック、他方はノードの流入トラフィックとして帯域情報が取得されることから、これら重複データをマージしてリンクの帯域情報データとする必要がある。また、複数ノードにおける同一時間帯の帯域重複データとするために、帯域情報の取得タイミングを同期させる必要がある。

【0122】このように第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、ポリシーサーバにノード間のリンク情報を付加したノード情報を蓄積保存し、各ノードのQoSレポート管理テーブルにはポリシーごとの帯域情報の他に各ノードにおける流入および流出トラフィック全体の帯域情報を蓄積保存して、ポリシーごとの帯域監視データとともに、トラフィック全体の帯域情報をポリシーサーバに対して送信するようにした。これにより、従来のポリシーに依存しないトラフィック監視という例えば帯域監視モニタ機能を容易に実現することができるばかりか、アラームの発生状況あるいは帯域の使用状況に応じて設定したポリシーの再評価の判断材料となり、動的なポ

リシの再設定が可能となり、柔軟なネットワーク管理を行うことができる。

【0123】なお第1～第3の実施例におけるネットワーク管理システムでは、QoSポリシーとして主に帯域制御を行うものとして説明したが、これに限定されるものではないことは当然である。例えば、「優先度の設定」、「遅延パラメータの設定」等の他のQoSポリシーをノード上で管理するようにすれば、ノードからのQoSポリシーの実行結果をポリシーサーバに通知し、同様のネットワーク管理を行うことができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ノードにおけるパラメータごとに帯域情報や優先度の設定、遅延パラメータの設定等、ネットワーク運用方針として重要な項目をサーバで認識できるようになるので、ネットワーク管理者が従来のようにパラメータごとの帯域情報を取得するために必要なパラメータ指定について考慮することがなくなり、新たな帯域監視装置を別途設定する必要がなくなりシステムの低コスト化を図ることができる。特に、従来の帯域情報取得処理にしたがうことによって、トラフィック制御の際にはどのパラメータかを判別し、パラメータごとに帯域情報を取得しているため、各ノードでは帯域情報の取得が設定されたパラメータごとに行われ、新たに帯域情報取得のためのフローを設定することや帯域情報取得処理のための処理追加が不要となる。さらにまた、ノードにおけるパラメータ設定による運用情報をサーバで認識できるようになるので、パラメータの設定がどのような影響を与え、あるいは実際のトラフィックがどのようなパラメータ設定によるものなのかを、ネットワーク管理者で容易に把握することができる。例えば、「流入トラフィックが設定トラフィックを超えた回数が全体の指定割合以上」という警告があがっている場合には、「定常的に流入するトラフィックに対して帯域の上限設定が低すぎるため、もっと帯域の上限を上げる」といった旨のネットワーク運用方針を規定するパラメータを変更することが可能となる。また、「流出トラフィックが設定トラフィックを超えた」という警告があがっている場合には、「帯域制御が制定されているが動作していない」といった旨の致命的な警告をアラームとして発生させることができる。

【0125】さらに請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、ノードでパラメータの識別子、そのパラメータを設定したサーバの識別情報を保持し、運用情報として通知する際にノードにおける設定状態をも通知するようにしているので、ノードにおけるパラメータの設定状態をサーバで認識することができ、これを帯域情報取得の際に行うことができる。

【0126】さらに請求項3記載の発明によれば、サーバおよびノードにおいて互いに定期的に運用情報の分析と収集とを行い、分析間隔が収集間隔より長い周期で行

うようにしたので、常にほぼ最新の分析結果の時間変化を監視することができる。

【0127】さらにまた請求項4記載の発明によれば、アラームの発生有無をフラグの判別だけでよいので、分析処理の簡素化を図ることができる。

【0128】さらに請求項5記載の発明によれば、アラームのレベルを設けるようにしたので、ネットワーク管理者はそのアラームの発生原因の特定をしやすくてきる。

10 【0129】さらにまた請求項6記載の発明によれば、使用帯域状況をグラフ化するようにしたので、設定したパラメータによる運用状況の把握と、アラームの発生原因の特定をポリシー単位で容易に行うことができる。

【0130】さらに請求項7記載の発明によれば、通信品質パラメータ記憶手段に記憶される全てのパラメータに対応した運用情報を取得したときには、ノードに対するパラメータの設定が正常に行われ、全て取得しなかったときにはノードに対するパラメータの設定に異常があったものと判断するようにしたので、多くの運用情報を
20 1つ1つ分析する必要がなく、各ノードの設定の正常性をいち早く知ることができ、処理の負荷を軽減する。

【0131】さらに請求項8記載の発明によれば、ネットワークの運用方針を規定するパラメータ管理の責任者は発生したアラームの緊急度に応じた最適なアラーム対策を実施することができるようになる。

【0132】さらにまた、請求項9記載の発明によれば、アラームの発生状況あるいは帯域の使用状況に応じて設定したポリシーの再評価の判断材料となり、動的なネットワークの運用状況に与えるパラメータの再設定が可能となり、柔軟なネットワーク管理を行うことができ
30 る。

【0133】さらに請求項10記載の発明によれば、請求項9記載の発明の効果に加えて、さらに従来のポリシーに依存しないトラフィック監視という例えば帯域監視モニタ機能を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるネットワーク管理システムの構成の概要を示す構成図である。

【図2】第1の実施例におけるポリシー情報の一例を示す説明図である。
40

【図3】第1の実施例におけるノード設定情報の一例を示す説明図である。

【図4】第1の実施例におけるノード適用情報の一例を示す説明図である。

【図5】第1の実施例における使用帯域情報の一例を示す説明図である。

【図6】第1の実施例におけるQoSパラメータ管理テーブルで管理されるテーブル情報の一例を示す説明図である。

50 【図7】第1の実施例におけるQoSレポート管理テー

ブルで管理されるテーブル情報の一例を示す説明図である。

【図8】第1の実施例におけるポリシーの作成からその運用状態を監視するためのレポート蓄積までの一連の動作の流れを示すシーケンス図である。

【図9】第1の実施例における管理者端末からポリシー運用情報を確認するための一連の動作の流れを示すシーケンス図である。

【図10】第1の実施例における帯域レポート処理部の処理内容の概要を示す流れ図である。

【図11】第1の実施例におけるアラーム情報の構成の一例を示す説明図である。

【図12】第1の実施例における帯域分析部によってグラフ化された帯域使用状況グラフの一例を示す説明図である。

【図13】第2の実施例におけるポリシー情報の一例を示す説明図である。

【図14】従来のネットワーク管理システムの構成の概要を示す構成図である。

【符号の説明】

20 ネットワーク

21₁～21₅ 第1～第5のノード

22 ポリシサーバ

23 管理者端末

24 GUIアプリケーション

25 ポリシ格納DB

26 ポリシ管理部

27 ポリシサーバKEY

28 ポリシデータ生成部

29 DB制御部

30 QoSパラメータ設定部

31 帯域レポート処理部

10 32 アラーム分析部

33 帯域分析部

34 ポリシ情報

35 ノード情報

36 使用帯域情報

70₁ QoSパラメータ管理部

71₁ トラフィック制御部

72₁ QoSパラメータ管理テーブル

73₁ QoSレポート管理テーブル

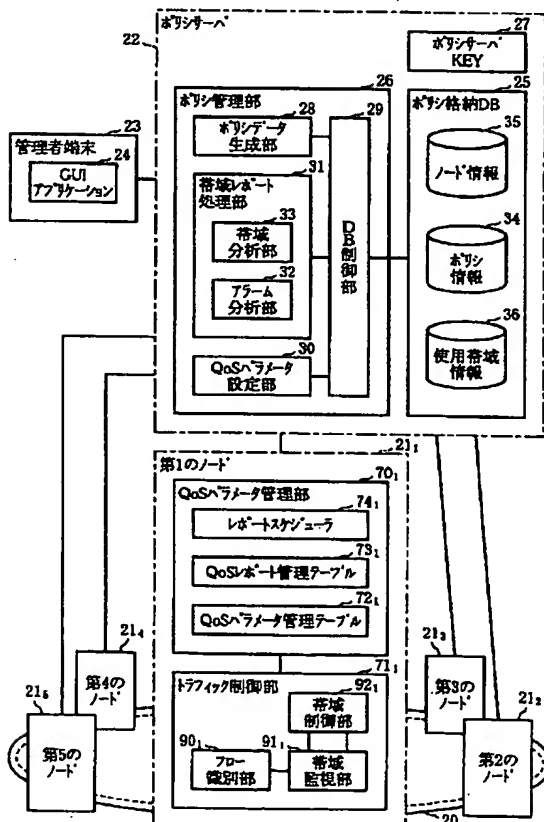
74₁ レポートスケジューラ

20 90₁ フロー識別部

91₁ 帯域監視部

92₁ 帯域制御部

【図1】



【図2】

40 ポリシーID	41 ポリシー名	42 条件	43 行動	34
000001	Policy1	Flow A→B	Peak Rate=1Mbps	
000002	Policy2	Flow C→D	Peak Rate=1Mbps	
⋮	⋮	⋮	⋮	

【図4】

56 ノードグループ名	57 所属ノード	58 適用ポリシー	55
第1のノードグループ	第1のノード, 第2のノード, 第3のノード	Policy1, Policy2, Policy3	
第2のノードグループ	第1のノード, 第2のノード, 第3のノード, 第4のノード, 第5のノード	Policy4	
⋮	⋮	⋮	

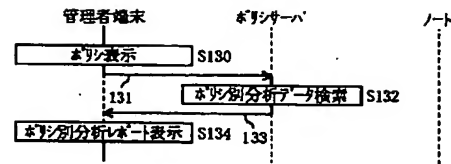
【図6】

78 ₁ Flow	75 ₁ 行動	79 ₁ ポリシーID	76 ₁ ポリシーサーバKEY	77 ₁ 72 ₁
A→B	Peak Rate=1Mbps	000001	PS01	
C→D	Peak Rate=1Mbps	000002	PS01	
⋮	⋮	⋮	⋮	

【図3】

46 ノードID	47 ノード名	48 ノードの説明	49 IPアドレス	50 パスワード	51 インテフェース情報
000001	ノード1	第1のノード	123.123.111.1	password1	IF1,IF11
000002	ノード2	第2のノード	123.123.112.1	password2	IF2,IF22
000003	ノード3	第3のノード	123.123.113.1	password3	IF3,IF33
...

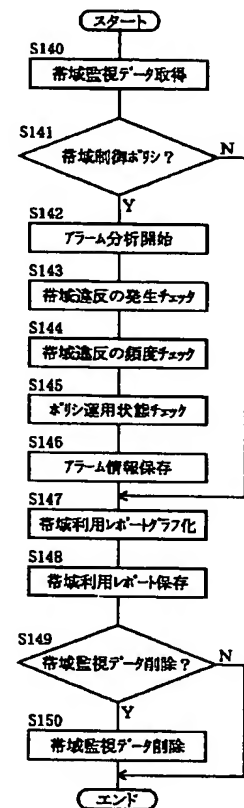
【図9】



【図5】

60 ポリシーID	61 時間帯	62 違反フラグ	63 流入トラフィック	64 流出トラフィック
	開始	終了	Rate P Rate	Rate P Rate
000001	1999/1/1,11:00:00	1999/1/1,11:10:00	0 500K 500K	500K 500K
000001	1999/1/1,11:10:00	1999/1/1,11:20:00	1 700K 700K	500K 500K
000001	1999/1/1,11:20:00	1999/1/1,11:30:00	1 1M 1M	500K 500K
000001	1999/1/1,11:30:00	1999/1/1,11:40:00	1 1M 1M	500K 500K
...

【図10】



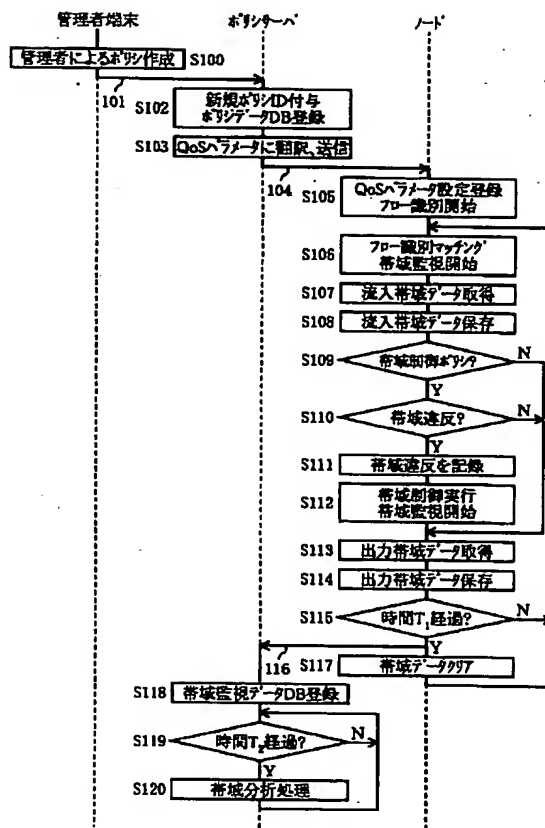
【図7】

80 ポリシーID	81 ポリシーKEY	82 時間帯	83 違反フラグ	84 流入トラフィック	85 流出トラフィック
		開始	終了	Rate P Rate	Rate P Rate
000001	PS01	1999/1/1,11:00:00	1999/1/1,11:10:00	0 500K 500K	500K 500K
000002	PS01	1999/1/1,11:00:00	1999/1/1,11:10:00	1 1M 1M	500K 500K
000003	PS01	1999/1/1,11:00:00	1999/1/1,11:10:00	1 1M 1M	1M 1M
000004	PS01	1999/1/1,11:00:00	1999/1/1,11:10:00	1 1M 1M	0 0
...

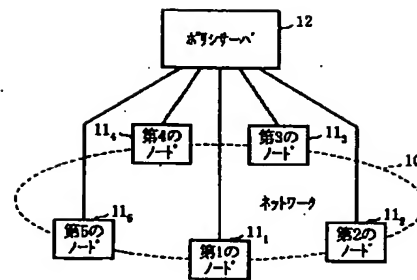
【図11】

161 ポリシーID	162 ノードID	163 時間帯	164 フレーム内容	165 レベル	166 メッセージ	167 詳細
		開始	終了			
000001	000002	1999/1/1,8:00:00	1999/1/1,8:10:00	1	帯域違反です。	流入=2Mbps 流出=1Mbps
000002	000002	1999/1/1,8:00:00	1999/1/1,8:10:00	2	ポリシーが機能していません。	流入=4Mbps 流出=5Mbps
000003	000002	1999/1/1,8:00:00	1999/1/1,8:10:00	2	ポリシーが機能していません。	流入=6Mbps 流出=0Mbps
000004	000002	1999/1/1,8:00:00	1999/1/1,8:10:00	1	帯域違反が少なくとも1回は発生しました。	流入=1Mbps 流出=1Mbps
...

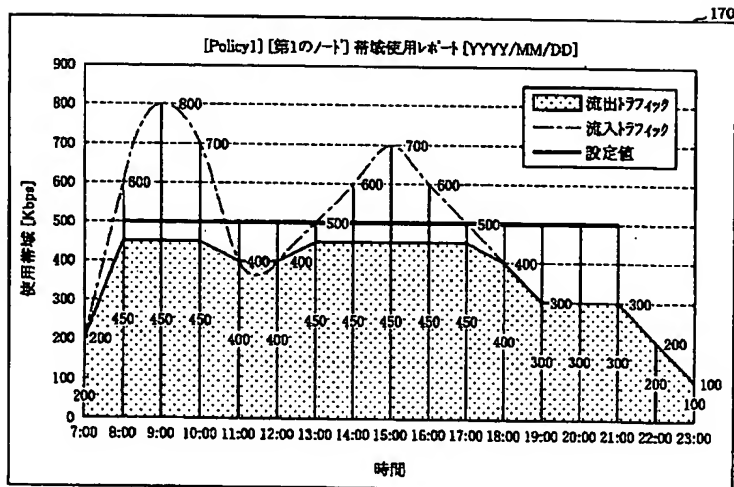
【図8】



【図14】



【図12】



【図13】

181 ポリシーID	182 ポリシー名	183 条件	184 行動	186 通知ヘッダ	187 通知先種別	185 188 180 フレーム通知設定情報 通知先情報
000001	Policy1	Flow A→B	Peak Rate=1Mbps	3	0	090-1234-5678
000002	Policy2	Flow C→D	Peak Rate=1Mbps	2	1	policy_owner@abc.def.ne.jp
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B045 GG01 JJ02 JJ28
 5B089 GA07 GB02 JB16 KA12 KB03
 KC15 MC02
 5K030 GA11 HC01 JA10 LC13 MA01
 MB01
 5K033 AA07 DA01
 9A001 CC07 CC09 HH34 LL09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.